



TUGAS AKHIR - SB141510

**PENGARUH EKSTRAK DAUN MANGKOKAN  
(*Nothopanax scutellarium*) SEBAGAI  
LARVASIDA NYAMUK *Culex* sp.**

IFA AHDIYAH  
1508 100 001

Dosen Pembimbing :  
Kristanti Indah Purwani, S.Si., M.Si.

JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA 2015



FINAL PROJECT - SB141510

# THE INFLUENCE OF MANGKOKAN (*Nothopanax scutellarium*) LEAF EXTRACT AS LARVICIDES FOR MOSQUITO *Culex* sp.

IFA AHDIYAH  
1508 100 001

Advisor:  
Kristanti Indah Purwani, S.Si., M.Si.

DEPARTMENT OF BIOLOGY  
FACULTY OF MATHEMATICS AND NATURAL SCIENCE  
SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY  
SURABAYA 2015

## LEMBAR PENGESAHAN

### **PENGARUH EKSTRAK DAUN MANGKOKAN (*Nothopanax scutellarium*) SEBAGAI LARVASIDA NYAMUK *Culex* sp.**

#### **TUGAS AKHIR**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh  
Gelara Sarjana Sains  
pada  
Jurusan S-1 Biologi  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

**IFA AHDIYAH  
NRP. 1508 100 001**

**Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :**

Kristanti Indah P., S.Si., M.Si. .... (Pembimbing 1)

**Surabaya, 07 Juli 2015**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Biologi**



**Dr. Permat. Ir. Maya Shovitri, M.Si  
NIP. 19690907 199803 2 001**

**PENGARUH EKSTRAK DAUN MANGKOKAN  
(*Nothopanax scutellarium*) SEBAGAI LARVASIDA  
NYAMUK *Culex* sp.**

**Nama Mahasiswa : Ifa Ahdiyah**  
**NRP : 1508 100 001**  
**Jurusan : Biologi**  
**Dosen Pembimbing : Kristanti Indah P., S.Si., M.Si.**

**Abstrak**

*Nyamuk genus Culex dikenal sebagai vektor penular arbovirus, dan demam kaki gajah. Pengendalian nyamuk dengan insektisida alami merupakan pengendalian alternatif yang relatif aman bagi lingkungan dengan memanfaatkan tanaman yang terdapat di kampus ITS sebagai pestisida nabati, yaitu tanaman mangkokan. Daun mangkokan mengandung senyawa alkaloid, tannin, saponin dan flavonoid. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh ekstrak daun mangkokan terhadap mortalitas nyamuk Culex sp..*

*Ekstrak mangkokan dengan metode maserasi etanol 96% diaplikasikan pada 20 larva Culex sp. instar 3 dengan konsentrasi 0%, 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5% dan 3%. Parameter yang diamati meliputi mortalitas,  $LC_{50}$  dan pembentukan pupa. Nilai  $LC_{50}$  dianalisis dengan Probit. Data hasil pengamatan mortalitas dianalisis dengan ANOVA dengan uji lanjut Tukey. Data pembentukan pupa dianalisis secara deskriptif.*

*Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak mangkokan memberikan pengaruh terhadap mortalitas nyamuk Culex sp.. Semakin tinggi nilai konsentrasi, semakin meningkat jumlah mortalitas larva nyamuk. Nilai  $LC_{50}$  diperoleh pada konsentrasi 1,338%. Ekstrak daun mangkokan memberikan pengaruh terhadap gagalnya pembentukan pupa nyamuk Culex sp.*

*Kata kunci: larvasida, mangkokan, Culex sp.*

# **THE INFLUENCE OF MANGKOKAN (*Nothopanax scutellarium*) LEAF EXTRACT AS LARVICIDES FOR MOSQUITO *Culex* sp.**

**Name : Ifa Ahdiyah**  
**NRP : 1508 100 001**  
**Department : Biology**  
**Supervisor : Kristanti Indah P., S.Si., M.Si.**

## **Abstract**

Mosquitoes in Genus *Culex* are known as vectors transmitting arboviruses and elephantiasis fever. Mosquito control with natural insecticide is relatively safe control for the environment by using plants that are planted on ITS campus as a natural pesticide, namely Mangkokan. Mangkokan leaves contains alkaloids, tannins, saponins and flavonoids. The purpose of this study was to determine the influence of Mangkokan leaf extract on mortality of Mosquito *Culex* sp..

Mangkokan extract with 96% ethanol maceration method was applied to the 20 larvae *Culex* sp. instar 3 with the concentration of 0%, 0.5%, 1%, 1.5%, 2%, 2.5% and 3%. The parameters to be observed were mortality, LC<sub>50</sub> and pupa formation. LC<sub>50</sub> values were analyzed by Probit. Mortality data were analyzed by ANOVA and tested further with Tukey's test. Data of pupa formation were analyzed descriptively.

The results showed that the extract mangkokan has influence on mortality of Mosquito *Culex* sp.. The higher of concentration increases the number of mosquito larvae mortality. LC<sub>50</sub> value was obtained at concentration of 1.338%. Mangkokan leaf extract has influence on the failure of pupa formation of mosquito *Culex* sp..

**Keywords:** larvicides, mangkokan, *Culex* sp.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur dipanjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **Pengaruh Ekstrak Daun Mangkogan (*Nothopanax scutellarium*) Sebagai Larvasida Nyamuk *Culex* sp.**. Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2014 - Januari 2015. Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan suatu syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata 1 (S1) pada Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Proses penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bimbingan dan bantuan berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Kristanti Indah Purwani, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing, Ibu Wirdhatul Muslihatin, S.Si., M.Si. dan Bapak Farid Kamal M., S.Si., M.Si. selaku dosen penguji. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh keluarga terutama M. Nurdin Muchlish, S.T. (suami), anak pertamaku dalam kandungan, ayah dan ibukku, teman-teman seperjuangan terutama Dinza dan Tiwi, dan seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat berarti untuk penulis dan semoga dapat bermanfaat untuk penulis sendiri maupun pembaca.

Surabaya, 07 Juli 2015

Ifa Ahdiyah

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN .....	i
ABSTRAK .....	iii
<i>ABSTRACT</i> .....	v
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Permasalahan .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan .....	3
1.5 Manfaat .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Biodiversitas Kampus ITS .....	5
2.2 Tanaman Mangkokan .....	5
2.2.1 Klasifikasi .....	5
2.2.2 Morfologi .....	6
2.2.3 Senyawa Kimia dan Manfaat Tanaman .....	6
2.3 Pestisida .....	7
2.3.1 Pestisida Nabati .....	7
2.3.2 Keuntungan dan Kerugian Pestisida Nabati .....	8
2.4 Ekstrak .....	8
2.5 Nyamuk <i>Culex</i> sp. ....	10
2.5.1 Klasifikasi .....	10
2.5.2 Siklus Hidup .....	10
2.5.3 Morfologi .....	12
2.5.4 Bionomik .....	14
2.5.5 Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Larva .....	15

BAB III METODOLOGI	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	17
3.2 Metode yang Digunakan .....	17
3.2.1 Ekstraksi Daun Mangkokan .....	17
3.2.2 Penyediaan Larva Nyamuk <i>Culex</i> sp. ....	17
3.2.3 Uji Pendahuluan Toksisitas.....	18
3.2.4 Uji Toksisitas .....	18
3.3 Rancangan Penelitian dan Analisis Data .....	18
3.3.1 Rancangan penelitian .....	18
3.3.2 Analisis data .....	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Uji Pendahuluan.....	20
4.2 Uji Toksisitas .....	21
4.2.1 Pengaruh Ekstrak Daun Mangkokan ( <i>Nothopanax scutellarium</i> ) terhadap Persentase Mortalitas Larva Nyamuk <i>Culex</i> sp. ....	21
4.2.2 Nilai LC <sub>50</sub> Ekstrak Daun Mangkokan ( <i>Nothopanax scutellarium</i> ) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk <i>Culex</i> sp. ....	26
4.2.3 Pengaruh Ekstrak Daun Mangkokan Terhadap Pembentukan Pupa.....	27
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan .....	31
5.2 Saran .....	31
DAFTAR PUSTAKA .....	33
LAMPIRAN .....	41



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="flex-grow: 1;">                     Hasil Uji Pendahuluan                      Mortalitas Larva Nyamuk <i>Culex</i>                      sp. yang Dipapar Ekstrak Daun                      Mangkokan Selama 24 Jam .....                 </div> <div style="text-align: right; width: 10%;">20</div> </div>
Tabel 4.2	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="flex-grow: 1;">                     Hasil Mortalitas Larva Nyamuk  <i>Culex</i> sp. yang Dipapar Ekstrak                      Daun Mangkokan Selama 24                      Jam .....                 </div> <div style="text-align: right; width: 10%;">21</div> </div>
Tabel 4.3	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="flex-grow: 1;">                     Data Pembentukan Pupa                      Nyamuk <i>Culex</i> sp. yang                      Dipaparkan Larutan Ekstrak                      Daun Mangkokan .....                 </div> <div style="text-align: right; width: 10%;">28</div> </div>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1      Tanaman Mangkokan .....	6
Gambar 2.2      Siklus Hidup Nyamuk .....	11
Gambar 2.3      Telur <i>Culex</i> sp. ....	12
Gambar 2.4      Larva <i>Culex</i> sp. ....	13
Gambar 2.5      Nyamuk Dewasa .....	14
Gambar 4.1      Perbandingan Warna Tubuh Larva Nyamuk <i>Culex</i> sp. Kontrol dengan yang Mati Terpapar Ekstrak Daun Mangkokan .....	24
Gambar 4.2      Saluran Pencernaan Rusak Akibat Terpapar Larutan Ekstrak	26
Gambar 4.3      Perbandingan Warna Tubuh Pupa Nyamuk <i>Culex</i> sp. Kontrol dengan yang Mati Terpapar Ekstrak Daun Mangkokan .....	30

## DAFTAR LAMPIRAN

		Halaman
Lampiran 1	Hasil Uji Anova dan Tukey .....	41
Lampiran 2	Hasil Uji Regresi Probit.....	43
Lampiran 3	Hasil Uji Fitokimia Daun Mangkoka ( <i>Nothopanax scutellarium</i> ) .....	45

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Nyamuk yang termasuk dalam genus *Culex* dikenal sebagai vektor penular arbovirus, demam kaki gajah dan malaria pada unggas. Nyamuk genus ini merupakan nyamuk yang banyak terdapat disekitar kita. Selain itu, nyamuk ini termasuk serangga yang beberapa spesiesnya sudah dibuktikan sebagai vektor penyakit, disamping dapat mengganggu kehidupan manusia karena gigitannya. Gangguan yang ditimbulkan oleh nyamuk selain dapat menularkan penyakit juga dapat sangat mengganggu dengan dengungan dan gigitannya sehingga bagi orang-orang tertentu dapat menimbulkan phobi (entomopobhia) serta dapat menyebabkan dermatitis dan urticarial (Sholichah, 2009).

Sejauh ini pengendalian serangga umumnya dilakukan menggunakan pestisida sintetik. Penggunaan pestisida sintetik dianggap efektif, praktis, manjur dan dari segi ekonomi lebih menguntungkan. Namun demikian penggunaan pestisida sintetik secara terus- menerus dan berulang-ulang dapat menimbulkan pencemaran lingkungan, kematian berbagai macam jenis makhluk hidup dan resistensi dari hama yang diberantas. Pestisida sintetik mengandung bahan kimia yang sulit terdegradasi di alam sehingga residunya dapat mencemari lingkungan dan dapat menurunkan kualitas lingkungan (Yunita dkk., 2009). Kerugian yang ditimbulkan oleh pestisida sintetik, maka perlu dilakukan suatu usaha pemutusan mata rantai penularan penyakit dengan menggunakan insektisida pada larva nyamuk namun tidak mencemari lingkungan dan relatif aman bagi manusia, yaitu dengan memanfaatkan tanaman yang terdapat di kampus ITS sebagai pestisida nabati.

Kampus ITS Sukolilo merupakan kampus yang memiliki areal seluas 180 hektar dengan keanekaragaman flora dan fauna yang beragam. Keanekaragaman flora baik liar maupun artifisial, telah terdata sedikitnya terdapat 71 spesies pohon, 15 spesies

palem dan pakis serta 132 spesies tanaman hias lain. Diantara tanaman-tanaman tersebut salah satunya adalah tanaman mangkokan. Menurut Hartati (1995) dan Tarigan (2008), daun mangkokan mengandung senyawa flavonoid, saponin, kumarin, fenol, terpena dan alkaloid.

Tanaman atau tumbuhan yang berasal dari alam dan potensial sebagai pestisida nabati umumnya mempunyai karakteristik rasa pahit (mengandung alkaloid dan terpen), berbau busuk dan berasa agak pedas. Tanaman atau tumbuhan ini jarang diserang oleh hama sehingga banyak digunakan sebagai ekstrak pestisida nabati dalam pertanian organik (Hasyim dkk., 2010).

Berdasarkan uraian diatas mengenai kandungan daun mangkokan, peneliti ingin memanfaatkan keanekaragaman flora yang ada di kampus Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, yaitu daun mangkokan sebagai pestisida nabati/larvasida Nyamuk *Culex* sp..

## 1.2 Rumusan Permasalahan

Rumusan permasalahan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh ekstrak daun mangkokan (*Nothopanax scutellarium*) terhadap mortalitas larva nyamuk *Culex* sp.?
2. Berapakah nilai  $LC_{50}$  ekstrak daun mangkokan (*Nothopanax scutellarium*) sebagai larvasida nyamuk *Culex* sp.?
3. Bagaimanakah pengaruh ekstrak daun mangkokan (*Nothopanax scutellarium*) terhadap pembentukan pupa?

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Daun mangkokan diekstrak menggunakan metode maserasi.
2. Hewan uji yang digunakan adalah larva nyamuk *Culex* sp.
3. Parameter yang diamati pada penelitian ini yaitu mortalitas,  $LC_{50}$  dan pembentukan pupa nyamuk *Culex* sp.

#### **1.4 Tujuan**

Tujuan dalam penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh ekstrak daun mangkokan (*Nothopanax scutellarium*) terhadap mortalitas nyamuk *Culex* sp.
2. Mengetahui nilai  $LC_{50}$  ekstrak daun mangkokan (*Nothopanax scutellarium*) sebagai larvasida nyamuk *Culex* sp.
3. Mengetahui pengaruh ekstrak daun mangkokan (*Nothopanax scutellarium*) terhadap pembentukan pupa.

#### **1.5 Manfaat**

Manfaat dalam penelitian ini adalah memperoleh larvasida ramah lingkungan yang dapat menurunkan populasi nyamuk *Culex* sp.

**“Halaman ini sengaja dikosongkan”**

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Biodiversitas Kampus ITS**

Biodiversitas atau keanekaragaman hayati adalah berbagai macam bentuk kehidupan, peranan ekologi yang dimilikinya dan keanekaragaman plasma nutfah yang terkandung di dalamnya (Mackinnon et al dalam Arico, 2013). Keanekaragaman hayati merupakan sumberdaya alam yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan hidup manusia salah satunya dapat dimanfaatkan sebagai pestisida nabati.

Jenis-jenis tanaman yang tumbuh di Kampus ITS berdasarkan bentuk batangnya ada yang berupa pohon, perdu maupun terna. Tanaman perdu merupakan tanaman berkayu seperti pohon, bedanya terletak pada diameter dan tinggi batangnya yang jauh lebih kecil daripada tanaman pohon. Sedangkan tanaman terna atau herba merupakan tanaman tak berkayu, berbatang lunak dan berair (Syatirah, 2007).

Jenis-jenis tanaman yang tumbuh di Kampus ITS yang dapat digunakan sebagai pestisida nabati antara lain *Terminalia catapa* (Ketapang), *Anona squamosa* (Srikaya), *Crescentia cujete* (Majapahit), *Syzygium cumini* (Juwet) dan lain sebagainya. Pada tanaman ketapang, ekstrak daun dari tanaman ini dapat digunakan sebagai herbisida terhadap gulma rumput teki (Riskitavani, 2010) dan sebagai larvasida *Spodoptera litura* (Nurchayani, 2014). Sedangkan ekstrak dari tanaman srikaya, majapahit dan juwet dapat digunakan sebagai larvasida *Spodoptera litura* (Rimbawani, 2009, Fiskasari, 2014, dan Fitrilia, 2014).

#### **2.2 Tanaman Mangkokan**

##### **2.2.1 Klasifikasi**

Klasifikasi tanaman mangkokan menurut Tjitrosoepomo (1991), sebagai berikut:



Regnum	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Classis	: Dicotyledonae
Ordo	: Apiales
Familia	: Araliaceae
Genus	: Nothopanax
Spesies	: <i>Nothopanax scutellarium</i> Merr.



Gambar 2.1. Tanaman Mangkokan (Dokumen pribadi)

### 2.2.2 Morfologi

Tumbuh tegak dengan ketinggian 1-3 meter. Batang berkayu, bentuknya bulat, bercabang atau lurus. Berdaun tunggal, bertangkai, agak tebal, bentuknya bulat berlekuk seperti mangkok, pangkal berbentuk jantung, tepi bergerigi, diameter 6-12 cm, pertulangan menyirip, warna hijau tua. Berbunga majemuk, bentuk payung, warnanya hijau. Buahnya buah buni, pipih, hijau. Biji kecil, keras, dan berwarna coklat (Dalimartha, 2007).

### 2.2.3 Senyawa Kimia dan Manfaat Tanaman

Tanaman mangkokan menurut Marina dan Astuti (2012), berkhasiat sebagai tanaman obat. Akar dan daun dapat digunakan sebagai peluruh kencing (diuretik), anti-radang (anti-inflamasi), radang payudara, pembengkakan dan melancarkan pengeluaran

ASI, selain itu dapat menanggulangi masalah rambut rontok, bau badan, dan luka. Menurut Hartati (1995) dan Tarigan (2008), daun mangkogan mengandung senyawa flavonoid, saponin, kumarin, fenol, terpena dan alkaloid.

## **2.3 Pestisida**

Pestisida adalah bahan kimia yang digunakan untuk mengendalikan perkembangan/pertumbuhan dari hama, penyakit dan gulma (Sofia *dalam* Damanik, 2013). Menurut Yuantari *dalam* Damanik (2013) pestisida adalah zat atau campuran yang diharapkan sebagai pencegahan, menghancurkan atau pengawasan setiap hama termasuk vektor terhadap manusia dan penyakit pada binatang, tanaman yang tidak disukai dalam proses produksi. Pestisida meliputi herbisida (untuk mengendalikan gulma), insektisida (untuk mengendalikan serangga), fungisida (untuk mengendalikan fungi), nematisida (untuk mengendalikan nematoda), rodentisida (racun vertebrata), mollusida (mengontrol siput). Pestisida mempunyai peranan penting untuk membantu mengatasi permasalahan organisme pengganggu. Bahkan telah menjadi alat yang sangat penting didalam meningkatkan produksi pertanian (Damanik, 2013).

### **2.3.1 Pestisida Nabati**

Pestisida nabati merupakan hasil ekstraksi bagian tertentu dari tanaman baik dari daun, buah, biji atau akar yang senyawa atau metabolit sekunder dan memiliki sifat racun terhadap hama dan penyakit tertentu. Pestisida nabati umumnya digunakan untuk mengendalikan hama (bersifat insektisidal) maupun penyakit (bersifat bakterisidal) (Djunaedy, 2009).

Pestisida nabati merupakan bahan aktif tunggal atau majemuk yang berasal dari tumbuhan yang bisa digunakan untuk mengendalikan organisme pengganggu tumbuhan. Pestisida nabati ini bisa berfungsi sebagai penolak, penarik, antifertilitas (pemandul), pembunuh, dan bentuk lainnya. Secara umum,

pestisida nabati diartikan sebagai suatu pestisida yang bahan dasarnya dari tumbuhan yang relatif mudah dibuat dengan kemampuan dan pengetahuan terbatas. Karena terbuat dari bahan alami atau nabati, maka jenis pestisida ini bersifat mudah terurai (bio-degradable) di alam, sehingga tak mencemari lingkungan dan relatif aman bagi manusia dan ternak peliharaan, karena residu (sisa-sisa zat) mudah hilang (Syakir, 2011).

### **2.3.2 Keuntungan dan Kerugian Pestisida Nabati**

Kelebihan pestisida nabati antara lain cepat terdegradasi sehingga tidak meninggalkan residu dalam waktu lama, cara kerjanya cepat, daya racun terhadap binatang mamalia rendah, dan daya racun terhadap tanaman juga rendah (kurang fitotoksik). Sementara itu kekurangannya antara lain karena cepat terdegradasi maka memerlukan frekuensi aplikasi lebih sering, kurangnya sumber bahan baku, sulit untuk melakukan pengendalian kualitas dan standarisasi, kurangnya data terhadap berbagai hama dan sulitnya melakukan registrasi (Wiryadiputra, 2006).

## **2.4 Ekstrak**

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang ditetapkan (Depkes RI *dalam* Simanjuntak, 2008).

Ekstraksi adalah suatu proses pemisahan kandungan senyawa kimia dari jaringan tumbuhan ataupun hewan dengan menggunakan penyari tertentu. Ada beberapa metode ekstraksi menurut Depkes RI *dalam* Simanjuntak (2008), yaitu:

a. Cara dingin

1) Maserasi

Maserasi adalah proses pengekstrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada suhu ruang. Remaserasi berarti dilakukan pengulangan penambahan pelarut setelah dilakukan penyaringan maserat pertama dan seterusnya.

2) Perlokasi

Perlokasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru sampai terjadi penyaringan sempurna yang umumnya dilakukan pada suhu ruang. Proses perkolasi terdiri dari tahapan pengembangan bahan, tahap maserasi antara, tahap perkolasi sebenarnya (penetesan/ penampungan ekstrak), terus-menerus sampai diperoleh ekstrak (perkolat).

b. Cara Panas

1) Refluks

Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperature titik didihnya selama waktu tertentu dan dalam jumlah pelarut terbatas yang relative konstan dengan adanya pendingin balik.

2) Digesti

Digesti adalah maserasi dengan pengadukan kontinu pada temperature yang lebih tinggi dari pada temperature kamar yaitu pada 40-50°C.

3) Infus

Infus adalah ekstraksi menggunakan pelarut air pada temperature penangas air (bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih, temperature terukur 90°C) selama 15 menit.

4) Dekok

Dekok adalah ekstraksi dengan pelarut air pada temperature 90°C selama 30 menit.

5) Sokletasi

Sokletasi adalah metode ekstraksi untuk bahan yang tahan pemanasan dengan cara meletakkan bahan yang akan

diekstraksi dalam sebuah kantung ekstraksi (kertas saring) didalam sebuah alat ekstraksi dari gelas yang bekerja kontinu.

## 2.5 Nyamuk *Culex* sp.

Sejumlah nyamuk yang termasuk dalam genus *Culex* dikenal sebagai vektor penular arbovirus, demam kaki gajah (filariasis) dan malaria pada unggas. Nyamuk yang penting dalam genus *Culex* ini antara lain *Culex pipiens quinquefasciatus* yang sering disebut sebagai *Culex fatigans* yang menjadi vektor filariasis pada manusia, *Culex pipiens* vektor penular penyakit St. Louis encephalitis, *Culex tarsalis* vektor penting western encephalitis dan St. Louis encephalitis dan *Culex tritaeniorhynchus* yang merupakan vektor utama Japanese encephalitis yang banyak ditemukan di daerah Asia Timur dan Asia Tenggara (Soedarto, 1992).

### 2.5.1 Klasifikasi

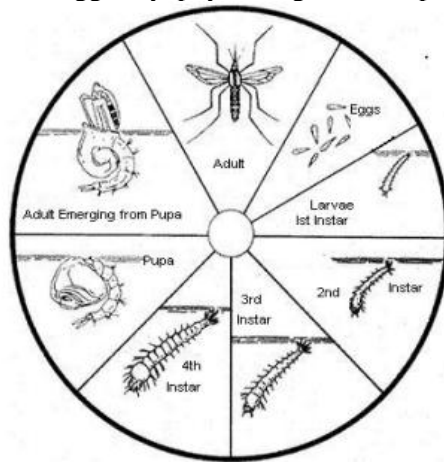
Klasifikasi nyamuk *Culex* sp. dalam Agus (2012) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Animalia  
 Phylum : Arthropoda  
 Class : Insecta  
 Order : Diptera  
 Family : Culicidae  
 Genus : *Culex*  
 Species : *Culex* sp.

### 2.5.2 Siklus Hidup

Siklus hidup nyamuk terdiri dari telur, empat stadium larva, pupa dan dewasa. Telur diletakkan di atas permukaan air. Masa inkubasi telur berlangsung selama beberapa hari dan sesudah masa tersebut lengkap, telur segera menetas bila diletakkan di air. Dari telur ini keluarlah larva yang dikenal sebagai jentik-jentik. Larva ini makan mikroorganisme di dalam air, yang dibawa

masuk ke mulut oleh aliran air yang dihasilkan oleh rambut oral (yaitu untaian rambut panjang yang terdapat pada maksila) dan menyaring air tersebut pada waktu keluar. Larva memperoleh udara melalui saluran posterior atau sifon yang dipergunakan untuk menggantungkan diri pada permukaan air. Larva tersebut juga mempunyai insang anal (Levine, 1994). Pertumbuhan larva instar I sampai dengan instar IV berlangsung 6-8 hari (Gandahusada dkk, 2003). Larva mengalami 4 kali pergantian kulit dan segera berubah menjadi pupa. Bentuk pupa yaitu fase tanpa makan yang aktif dan sangat sensitif terhadap pergerakan air, ini hanya berlangsung dalam waktu 2 sampai 3 hari (Soedarto, 1992). Kemudian yang dewasa muncul dari sebuah celah dorsal, menunggu sayapnya mengeras, dan pergi terbang.



Gambar 2.2 Siklus Hidup Nyamuk (Sivnathan dalam Hamzah, 2010)

Nyamuk jantan hidup dari madu dan cairan tumbuh-tumbuhan tetapi kebanyakan yang betina menghisap darah agar memperoleh zat makanan konsentrat yang diperlukan untuk pembentukan telur. Nyamuk dewasa mampu hidup beberapa minggu dan banyak jenis nyamuk mampu melewati musim

dingin, tetapi kebanyakan mati dalam beberapa hari (Levine, 1994).

### 2.5.3 Morfologi

Nyamuk *Culex* sp. mempunyai morfologi sebagai berikut:

#### 2.5.3.1 Telur

Telur *Culex* berbentuk oval panjang, berwarna cokelat tua, berujung tumpul, terletak berkelompok berderet-deret seperti rakit (Ideham dan Pusarawati, 2009).



Gambar 2.3. Telur *Culex* sp. (Ideham dan Pusarawati, 2009) (Dokumen pribadi)

#### 2.5.3.2 Larva

Larva *Culex* sp. mempunyai ciri-ciri sebagai berikut:

Tubuh terdiri dari *caput* (kepala), *thorax* (dada), *abdomen* (perut), sifon dan anal segmen, *comb teeth*, yaitu duri-duri pada ujung abdomen (perut) lebih dari satu baris. Sifon langsing dan panjang, bulu-bulu sifon atau *hairtuft* lebih dari satu pasang.

Ada 4 tingkatan perkembangan (instar) larva sesuai dengan pertumbuhan larva (Afidah, 2011), yaitu:

- Larva instar I : berukuran 1-2 mm, duri-duri (spinae) pada dada belum jelas dan corong pernapasan pada siphon belum jelas.
- Larva instar II : berukuran 2,5–3,5 mm, duri-duri belum jelas, corong kepala mulai menghitam.
- Larva instar III: berukuran 4-5 mm, duri-duri dada mulai jelas dan corong pernapasan berwarna coklat kehitaman.

- Larva instar IV: berukuran 5-6 mm dengan warna kepala gelap.
- Pupa  
Pupa *Culex* sp. berbentuk seperti koma

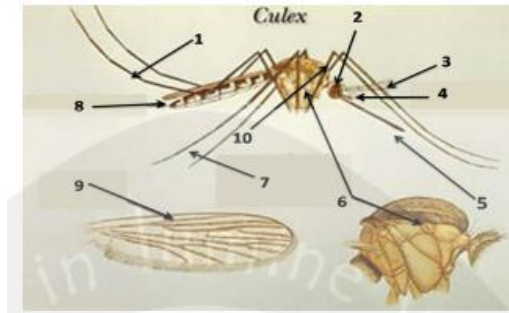


Gambar 2.4. Larva *Culex* sp. (Dokumen pribadi)

#### 2.5.3.3 Dewasa

Nyamuk dapat dibedakan antara nyamuk jantan dan betina. Nyamuk jantan keluar dari pupa terlebih dahulu sebelum nyamuk betina. Setelah nyamuk jantan keluar, maka jantan tersebut tetap tinggal di dekat sarang. Kemudian setelah jenis betina keluar, maka jantan kemudian akan kahwin dengan betina sebelum betina tersebut mencari darah. Betina yang telah kahwin akan beristirahat untuk sementara waktu (1-2 hari) kemudian baru mencari darah. Setelah perut dipenuhi oleh darah, betina akan beristirahat lagi untuk menunggu proses pematangan dan pertumbuhan telurnya. Selama hidupnya nyamuk betina hanya kahwin sekali. Nyamuk betina menghisap darah untuk memenuhi kebutuhan zat bagi telur. Waktu proses perkembangan telurnya berbeda - beda tergantung pada temperatur dan kelembapan serta spesies nyamuk (Soegijanto *dalam* Gunasegaran, 2012).





Gambar 2.5. Nyamuk Dewasa (Matsumura dalam Astuti, 2011)  
Keterangan gambar: (1. Kaki belakang; 2. Kepala; 3. Palp; 4. Palp kecil; 5. Belalai; 6. Torak; 7. Kaki tengah; 8. Abdomen; 9. Sayap; 10. Antena)

#### 2.5.4 Bionomik

##### 2.5.4.1 Tempat berkembang biak

Nyamuk *Culex* sp. berkembang biak di berbagai habitat air tawar alami dan buatan (Culex Environmental Ltd, 2012). Begitu pula menurut Numaini (2003), Nyamuk *Culex* dapat berkembang di sembarangan tempat air. Menurut Crans (2013), Larva *Culex pipiens* dapat ditemukan dalam berbagai habitat yang cukup luas tetapi umumnya terkait dengan air yang memiliki kandungan organik yang tinggi. Spesies ini memanfaatkan air tanah sementara yang berkisar dari ringan ke sangat tidak tercemar. Spesies ini juga meletakkan telurnya dalam wadah buatan termasuk kaleng, ban dan setiap sampah yang memungkinkan air tergenang untuk genangan.

##### 2.5.4.2 Perilaku Makan

Kemampuan larva *Culex* sp. memakan bahan organik dan mikroorganisme dalam air limbah rumah tangga tergantung faktor internal seperti kepadatan, laju pertumbuhan, lamanya fase larva dan daya tahan atau adaptasi dari larva, serta faktor eksternal

seperti suhu, pH, ketersediaan makanan dan sebagainya (Sugiyarto dkk., 2000).

#### 2.5.4.3 Tempat Istirahat

Waktu istirahat, larva *Culex* sp. meletakkan corong pernafasan pada permukaan air dan kepalannya (caput) bergelantung condong kebawah membuat sudut dengan lapisan permukaan (Garno, 2000).

### 2.5.5 Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Larva Nyamuk *Culex* sp.

Pertumbuhan jentik dipengaruhi faktor temperatur, nutrien, dan ada tidaknya binatang predator (Numaini, 2003). Adapun faktor lain yang mempengaruhi larva, sebagai berikut:

#### 2.5.5.1 Suhu

Dari hasil penelitian Iswanto dkk., (2004), bahwa suhu air mempengaruhi lama hidup nyamuk pradewasa (larva). Larva *Cx. Quinquefasciatus* dapat hidup sekitar 5-6 hari, pada suhu air  $28,59 \pm 0,84^{\circ}\text{C}$ .

Faktor suhu sangat mempengaruhi nyamuk *Culex* sp. dimana suhu yang tinggi akan meningkatkan aktivitas nyamuk dan perkembangannya bisa menjadi lebih cepat tetapi apabila suhu di atas  $35^{\circ}\text{C}$  akan membatasi populasi nyamuk. Suhu optimum untuk pertumbuhan nyamuk berkisar antara  $20^{\circ}\text{C}$ - $30^{\circ}\text{C}$ . Suhu udara mempengaruhi perkembangan virus dalam tubuh nyamuk (Agus, 2012).

#### 2.5.5.2 Derajat Keasaman (pH)

Selain temperature air, faktor derajat keasaman (pH) air kemungkinan juga berpengaruh terhadap lamanya larva *Cx. quinquefasciatus* bertahan hidup. Kadar pH dalam penelitian Iswanto dkk., (2004) berkisar antara 6,7-7,6 atau hampir sama dengan pH optimal bagi larva *Aedes albopictus*.

#### 2.5.5.3 Pengaruh Lama Paparan

Dari hasil penelitian Sugiyarto dkk. (2000), pengaruh lama perlakuan larva uji terhadap kualitas air limbah mempengaruhi kehidupan larva. Pada kepadatan rendah (lebih rendah dari kepadatan optimum), maka larva uji hidup normal, sedang pada kepadatan tinggi aktifitas kehidupannya tidak normal.

## **BAB III METODOLOGI**

### **3.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

Pelaksanaan penelitian tugas akhir ini dilakukan pada bulan Desember 2014 – Januari 2015 di Laboratorium Botani Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

### **3.2 Metode yang Digunakan**

#### **3.2.1 Ekstraksi Daun Mangkokan**

Daun mangkokan yang didapatkan di sekitar wilayah ITS sebelum dikering anginkan, dibersihkan terlebih dahulu dengan air dan dipisahkan dari tangkainya. Daun yang digunakan adalah daun tua dan muda (bukan daun kuning) yang dipetik dari tegakan tumbuhan mangkokan. Setelah dikering anginkan, daun ditimbang dalam keadaan kering ( $\pm$  1kg). Kemudian daun mangkokan dipotong kecil-kecil dan diblender hingga halus. Daun mangkokan yang sudah diblender kemudian dimasukkan ke dalam toples tertutup dan direndam dengan etanol 96%. Hasil rendaman disaring, kemudian dimasukkan ke dalam *rotary evaporator* sampai solven etanol menguap (Ridwan, 2010).

#### **3.2.2 Penyediaan Larva Nyamuk *Culex* sp.**

Telur nyamuk *Culex* sp. diletakkan di dalam nampan plastik yang berisi air untuk pemeliharaan larva. Telur akan menetas menjadi larva dalam waktu 1-2 hari. Larva akan berkembang dari stadium 1 sampai stadium 3 selama 3-5 hari. Dalam masa perkembangannya larva diberi makan berupa pellet ikan. Pada saat larva sudah mencapai instar 3, larva tersebut dipindahkan ke dalam gelas yang berisi larutan ekstrak dengan berbagai konsentrasi (Cania, 2013).

### 3.2.3 Uji Pendahuluan Toksisitas

Ekstrak mangkokan dibuat dengan berbagai variasi, yaitu 0%, 0,1%, 0,3%, 0,7%, 1%, 3%, 5% dan 7% dengan volume 200 ml. Kemudian 20 ekor larva instar 3 dimasukkan ke dalam larutan tersebut. Dan dihitung jumlah larva yang mati setelah 24 jam. Pengujian dilakukan pada suhu kamar.

### 3.2.4 Uji Toksisitas

Setelah mendapatkan konsentrasi pada uji pendahuluan, dilanjutkan uji toksisitas, yaitu ekstrak mangkokan dibuat dengan berbagai konsentrasi, yaitu 0% (kontrol), 0.5%, 1%, 1.5%, 2%, 2.5% dan 3% dengan volume 200 ml. Kemudian 20 ekor larva instar 3 dimasukkan ke dalam larutan tersebut. Dan dihitung jumlah mortalitas larva setelah 24 jam. Kemudian perkembangan larva diamati setiap hari hingga terbentuk menjadi pupa. Pengujian dilakukan pada suhu kamar.

## 3.3 Rancangan Penelitian dan Analisis Data

### 3.3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan desain *posttest only control group design* (post tes kelompok kontrol). Objek penelitian yang digunakan adalah larva nyamuk *Culex* sp.. Pengulangan dilakukan sebanyak 4 kali, yang didapatkan dari hasil perhitungan rumus  $(p - 1)(r - 1) \geq 15$ , dengan keterangan p adalah jumlah perlakuan dan r adalah jumlah ulangan/ replikasi (Hanafiah, 2005).

### 3.3.2 Analisis Data

Nilai  $LC_{50}$  diperoleh dengan menggunakan Analisis Probit. Data hasil pengamatan mortalitas dianalisis dengan *analysis of varians* (ANOVA). Apabila terdapat beda antar perlakuan, maka dilanjutkan dengan Uji Tukey pada taraf uji 5%. Sedangkan data perkembangan larva menjadi pupa dianalisis secara deskriptif.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Perkembangan telur nyamuk *Culex* sp. menjadi larva dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain suhu air yang digunakan untuk menetas, ketersediaan makanan, cahaya, kepadatan larva, dan lingkungan hidup untuk meletakkan telurnya.

Selama penyediaan larva nyamuk *Culex* sp. perkembangan larva instar 1 sampai larva instar 3 harus diberi makanan agar larva tidak mati sebelum perlakuan. Telur nyamuk *Culex* sp. dibagi dalam 2 nampan yang berwarna cerah agar terlihat perkembangannya, karena kepadatan jumlah telur akan mempengaruhi proses perkembangan dari telur nyamuk *Culex* sp. menjadi larva instar 3 dan akan menyebabkan waktu penetasan akan berbeda-beda. Ruangan yang digunakan untuk perkembangan larva ini terletak diruangan dengan kondisi tidak terkena sinar matahari langsung.

Larva *Culex* sp. yang digunakan dalam penelitian ini adalah larva instar 3, karena pada instar ini sistem pertahanannya lebih kuat dari instar 1 dan 2. Dengan demikian diasumsikan bahwa dosis yang mampu membunuh larva instar 3 juga mampu membunuh larva instar 1 dan 2 (Agnetha, 2008). Larva instar 3 ini berukuran 4-5 mm, duri-duri dada mulai jelas dan corong pernapasan (siphon) berwarna coklat kehitaman.

#### 4. 1 Uji Pendahuluan

Tabel 4.1 Hasil Uji Pendahuluan Mortalitas Larva Nyamuk *Culex* sp. yang Dipapar Ekstrak Daun Mangkogan Selama 24 Jam.

Konsentrasi	Jumlah Larva Mati	%
Kontrol	2	10
0,1%	3	15
0,3%	4	20
0,5%	7	35
0,7%	5	25
1%	15	75
3%	19	95
5%	20	100
7%	20	100

Uji pendahuluan dilakukan untuk menentukan kisaran konsentrasi letak  $LC_{50}$  sebagai acuan konsentrasi yang dilakukan pada uji toksisitas. Berdasarkan Tabel 4.1 dapat dilihat bahwa nilai mortalitas larva nyamuk *Culex* sp. semakin meningkat seiring dengan semakin meningkatnya konsentrasi ekstrak daun mangkogan. Hal ini menunjukkan dan memastikan bahwa ekstrak daun tersebut bersifat toksik. Ekstrak tersebut mampu menyebabkan kematian sebesar 75% pada konsentrasi 1% dan mematikan 100% hewan uji pada konsentrasi 5% dan 7% dengan waktu pemaparan 24 jam. Dari hasil uji pendahuluan didapatkan nilai konsentrasi 1% yang dapat membunuh 15 larva nyamuk *Culex* sp. (tabel 4.1). Sehingga konsentrasi tersebut yang menjadi acuan pada tahap selanjutnya, yaitu tahap uji toksisitas. Konsentrasi yang dipilih untuk mencari nilai  $LC_{50}$  pada tahap uji toksisitas yaitu 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5% dan 3%. Konsentrasi ini dipilih karena perlakuan yang diperkirakan akan berpengaruh paling baik (konsentrasi 1%), harus diletakkan di antara minimal dua perlakuan lain yaitu minimal 1 di atasnya dan minimal 1 di bawahnya (Hanafiah, 2008).

## 4.2 Uji Toksisitas

### 4.2.1 Pengaruh Ekstrak Daun Mangkogan (*Nothopanax scutellarium*) Terhadap Persentase Mortalitas Larva Nyamuk *Culex* sp.

Penelitian ini digunakan berbagai konsentrasi dari ekstrak daun mangkogan (*Nothopanax scutellarium*) yang telah diuji pada masing-masing kelompok perlakuan. Kematian larva uji bertambah seiring dengan bertambahnya konsentrasi. Hal ini membuktikan bahwa semakin tinggi nilai konsentrasi maka semakin tinggi pula jumlah kematian larva (tabel 4.2).

Tabel 4.2 Hasil Mortalitas Larva Nyamuk *Culex* sp. yang Dipapar Daun Mangkogan (*Nothopanax scutellarium*) Selama 24 jam.

Konsentrasi	Jumlah Larva Nyamuk <i>Culex</i> sp. yang Mati					
	R1	R2	R3	R4	Rata2	%
<b>Kontrol</b>	0	0	0	0	<b>0<sup>a</sup></b>	<b>0</b>
<b>0,5%</b>	2	1	4	2	<b>2<sup>ab</sup></b>	<b>10</b>
<b>1%</b>	8	4	3	7	<b>5<sup>b</sup></b>	<b>25</b>
<b>1,5%</b>	17	12	9	8	<b>11<sup>c</sup></b>	<b>55</b>
<b>2%</b>	18	15	16	19	<b>17<sup>d</sup></b>	<b>85</b>
<b>2,5%</b>	20	20	19	17	<b>19<sup>d</sup></b>	<b>95</b>
<b>3%</b>	19	19	20	20	<b>19<sup>d</sup></b>	<b>95</b>

Hasil analisis statistik tabel 4.2 dengan ANOVA (lampiran 1) menunjukkan bahwa larutan ekstrak daun mangkogan (*Nothopanax scutellarium*) berpengaruh secara nyata terhadap mortalitas larva nyamuk *Culex* sp.. Hal ini dapat dilihat dari nilai signifikan  $p=0,000$  ;  $\alpha=0,05$ . Hasil uji tersebut kemudian diuji lanjut dengan Uji Tukey pada taraf uji 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Pada uji Tukey (lampiran 2) dapat diketahui bahwa perbedaan antar perlakuan yang signifikan antara konsentrasi ekstrak daun mangkogan (*Nothopanax scutellarium*) terhadap rata-rata kematian larva *Culex* sp. yaitu pada kelompok a, b, c, dan d (tabel 4.2). Yang artinya keempat konsentrasi tersebut memberikan pengaruh yang berbeda terhadap rata-rata kematian larva nyamuk *Culex* sp.. Berdasarkan hasil uji Tukey tersebut terlihat bahwa konsentrasi 0%-1% (kelompok a dan b)



tidak memberikan pengaruh pada pola mortalitas larva, sedangkan pada konsentrasi 1,5%-3% (c dan d) yang menunjukkan bahwa konsentrasi tersebut memberikan pengaruh terhadap pola mortalitas larva. Konsentrasi yang paling berpengaruh pada mortalitas larva yaitu pada konsentrasi 2%, 2,5% dan 3%. Karena pada konsentrasi tersebut persentase mortalitas larva paling tinggi dibandingkan dengan konsentrasi lain.

Senyawa bioaktif yang terkandung dalam ekstrak daun mangkogan merupakan penyebab kematian larva karena senyawa bioaktif tersebut dapat berperan sebagai toksikan. Kematian larva disebabkan ketidakmampuan larva dalam mendetoksifikasi senyawa toksik yang masuk ke dalam tubuhnya (Yunita dkk, 2009). Hasil uji fitokimia yang dilakukan pada daun mangkogan zat toksik yang terkandung daun mangkogan tersebut, yaitu berupa metabolit sekunder alkaloid (11,52%), saponin (9,22%), tanin (6,25%) dan flavonoid (2,05%) (lampiran 3). Menurut Cania (2013), menyatakan bahwa alkaloid dan saponin memiliki cara kerja sebagai racun perut dan menghambat kerja enzim kolinesterase pada larva. Flavonoid berperan sebagai racun pernapasan sehingga menyebabkan kematian larva. Menurut Haditomo (2010), tanin dapat menurunkan kemampuan mencerna makanan dengan cara menurunkan aktivitas enzim pencernaan (protease dan amilase).

Uji toksisitas ini dilakukan dengan memasukkan larva nyamuk ke dalam suatu larutan ekstrak dengan konsentrasi tertentu. Dengan demikian seluruh tubuh larva nyamuk terpapar oleh zat toksik dari ekstrak daun mangkogan. Senyawa zat toksik yang terkandung dalam daun mangkogan dapat masuk melalui dinding tubuh larva dan melalui mulut karena larva biasanya mengambil makanan dari tempat hidupnya (Yunita dkk, 2009). Menurut Sastrodihardjo dalam Yunita dkk (2009), dinding tubuh serangga merupakan bagian tubuh serangga yang dapat menyerap zat toksik dalam jumlah besar.

Mekanisme kerja larvasida dalam membunuh larva yaitu larvasida masuk melalui kontak dengan kulit. Kemudian diaplikasikan langsung menembus integumen serangga (kutikula), trakea atau kelenjar sensorik dan organ lain yang berhubungan dengan kutikula. Bahan kimia yang terkandung dalam insektisida melarutkan lemak atau lapisan lilin pada kutikula sehingga menyebabkan bahan aktif yang terkandung dalam insektisida tersebut dapat menembus tubuh serangga (Pradani, dkk, 2011).

Dan juga larvasida ini masuk ke dalam tubuh larva melalui mulut larva (melalui makanan yang dimakan). Larva mati dikarenakan racun yang masuk melalui makanan tadi kemudian dalam sel tubuh nyamuk akan menghambat metabolisme sel yaitu menghambat transport elektron dalam mitokondria sehingga pembentukan energi dari makanan sebagai sumber energi dalam sel tidak terjadi dan sel tidak dapat beraktifitas, hal ini yang menyebabkan larva mati (Sa'adah, 2011).

Berikut ini merupakan sifat-sifat senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam daun mangkokan:

Alkaloid merupakan kandungan terbanyak dalam daun mangkokan. Kandungan alkaloid ini bertindak sebagai racun perut dan racun kontak. Alkaloid berupa garam sehingga dapat mendegradasi membran sel saluran pencernaan untuk masuk ke dalam dan merusak sel dan juga dapat mengganggu sistem kerja saraf larva dengan menghambat kerja enzim asetilkolinesterase. Dimana enzim ini tidak dapat melaksanakan tugasnya dalam tubuh terutama meneruskan pengiriman perintah kepada saluran pencernaan larva (*midgut*) sehingga gerakannya tidak dapat dikendalikan (Maria, 2009). Terjadinya perubahan warna pada tubuh larva menjadi lebih transparan dan gerakan tubuh larva yang melambat bila dirangsang sentuhan serta selalu membengkokkan badan juga disebabkan oleh senyawa alkaloid (Cania, 2013).

Berdasarkan hasil pengamatan, larva uji memperlihatkan gejala kegelisahan yang merupakan salah satu gejala keracunan akibat senyawa alkaloid. Yang mana senyawa ini menyebabkan

gerakan tubuh larva yang melambat bila dirangsang sentuhan, serta selalu membengkokkan badan (Cania, 2013). Gejala kegelisahan lainnya yaitu berupa gerakan-gerakan naik turun pada medium (Yunita dkk, 2009). Gejala kegelisahan saat pengamatan terlihat jika dibandingkan dengan kelompok kontrol, dimana larva kontrol menunjukkan kondisi istirahat dengan berada dipermukaan membentuk sudut tertentu. Selain itu, senyawa alkaloid ini menyebabkan perubahan warna pada tubuh larva menjadi lebih transparan (lihat gambar 4.1).



Gambar 4.1 Perbandingan Warna Tubuh Larva Nyamuk *Culex* sp. Kontrol dengan yang Mati Terpapar Ekstrak Daun Mangkokan (perbesaran 40x) (dokumen pribadi)

Keterangan gambar: a; b. Larva yang terpapar ekstrak, c. Larva kontrol

Tanin merupakan kandungan terbanyak setelah alkaloid. Tanin adalah senyawa polifenol yang dapat membentuk senyawa kompleks dengan protein. Tanin tidak dapat dicerna lambung dan mempunyai daya ikat dengan protein, karbohidrat, vitamin, dan mineral (Ridwan dkk, 2010). Menurut Yunita dkk (2010), tanin

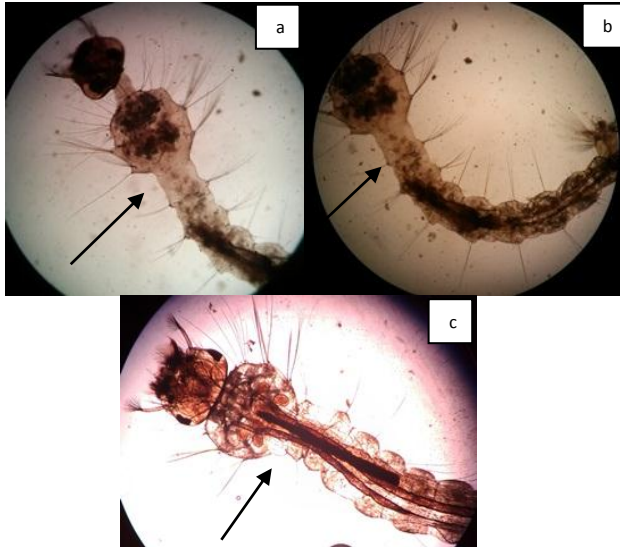
dapat mengganggu serangga dalam mencerna makanan karena tanin akan mengikat protein dalam sistem pencernaan yang diperlukan serangga untuk pertumbuhan sehingga diperkirakan proses pencernaan larva *Culex* sp. menjadi terganggu akibat zat tanin tersebut.

Saponin dapat menghambat kerja enzim yang menyebabkan penurunan kerja alat pencernaan dan penggunaan protein. Sifat-sifat saponin ini yaitu berbisa dalam air, mempunyai sifat detergen yang baik, beracun bagi binatang berdarah dingin, mempunyai aktivitas hemolisis, tidak beracun bagi binatang berdarah panas mempunyai sifat anti eksudatif dan mempunyai sifat anti inflamatori (Danusulistyo, 2011). Selain itu, saponin mempunyai kemampuan untuk merusak membran (Yunita dkk, 2009). Kemampuan saponin untuk merusak membran dapat dilihat gambar 4.2 yang menunjukkan rusaknya saluran pencernaan larva.

Penyerapan senyawa kimia yang memiliki efek racun perut sebagian besar berlangsung dalam saluran pencernaan bagian tengah (*midgut*). Saluran pencernaan bagian tengah merupakan organ pencernaan serangga yang utama, karena saluran ini merupakan organ penyerap nutrisi dan sekresi enzim-enzim pencernaan. Hal ini disebabkan karena saluran bagian tengah (*midgut*) memiliki struktur yang tidak memiliki kutikula, sedangkan pada saluran bagian depan (*foregut*) dan saluran akhir (*hindgut*) dilapisi oleh kutikula. Jika saluran pencernaan bagian tengah rusak maka aktivitas enzim akan terganggu dan proses pencernaan tidak optimum, dalam kondisi demikian metabolisme tubuh serangga menjadi kacau (Sastrodiharjo *dalam* Purwani).

Flavonoid merupakan senyawa kimia yang memiliki sifat insektisida. Flavonoid menyerang bagian saraf pada beberapa organ vital serangga, sehingga timbul suatu perlemahan saraf, seperti pernapasan dan menimbulkan kematian (Dinata *dalam* Nugraha, 2011). Flavonoid bekerja sebagai inhibitor pernapasan. Inhibitor merupakan zat yang menghambat atau menurunkan laju reaksi kimia. Flavonoid diduga mengganggu

metabolisme energi di dalam mitokondria dengan menghambat sistem pengangkutan elektron (Agnetha, 2008).



Gambar 4.2 Saluran Pencernaan Rusak Akibat Terpapar Larutan Ekstrak (perbesaran 40x) (dokumen pribadi)

Keterangan gambar: a; b. Larva yang terpapar ekstrak, c. Larva kontrol

#### 4.2.2 Nilai $LC_{50}$ Ekstrak Daun Mangkogan Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Culex* sp.

Menentukan ketepatan konsentrasi pada uji toksisitas (tabel 4.2) yang dapat membunuh 50% larva nyamuk *Culex* sp. dilakukan pengujian statistik dengan analisis probit. Hasil analisis probit nilai  $LC_{50}$  didapatkan pada konsentrasi sebesar 1,388 % (lampiran 3). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa ekstrak daun mangkogan (*Nothopanax scutellarium*) dengan konsentrasi sebesar 1,338% berpotensi sebagai larvasida nabati karena dapat membasmi 50% populasi larva uji.

Menurut WHO dalam Cania (2013), konsentrasi larvasida dianggap efektif apabila dapat menyebabkan kematian larva uji

antara 10-95% yang nantinya digunakan untuk mencari lethal concentration. Nilai LC yang dipilih dalam penelitian ini adalah  $LC_{50}$ . Hal ini karena untuk penelitian uji daya bunuh suatu insektisida, tingkat konsentrasi insektisida dianggap memiliki daya bunuh yang baik serta tidak berbahaya bagi lingkungan apabila mencapai  $LC_{50}$ . Nilai LC dibawah  $LC_{50}$  dikategorikan memiliki daya bunuh rendah, dan nilai LC diatas  $LC_{50}$  dikategorikan memiliki daya bunuh yang efektif. Tetapi untuk insektisida yang mampu mencapai LC diatas  $LC_{50}$ , memerlukan pengujian untuk mengetahui tingkat keamanannya terhadap kelestarian lingkungan hidup (Wakhyulianto, 2005).

#### **4.2.3 Pengaruh Ekstrak Daun Mangkogan Terhadap Pembentukan Pupa**

Pada parameter pembentukan pupa bertujuan untuk melihat dampak lanjutan dari perlakuan yang telah dilakukan (uji toksisitas). Hasil pengamatan yang didapatkan dalam penelitian ini adalah larva *Culex* sp. dapat terbentuk menjadi pupa hanya pada konsentrasi 0,5%. Sedangkan pada konsentrasi lain semua larva nyamuk *Culex* sp. mengalami kematian sebelum mencapai masa pupa. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak daun mangkogan memberikan pengaruh terhadap pembentukan pupa. Gagalnya pembentukan pupa pada konsentrasi lainnya dikarenakan larva terkena larvasida yang dapat menyebabkan perubahan fisiologis dan perilaku, sehingga dapat menghambat pertumbuhan termasuk gagalnya dalam proses pembentukan pupa (Herminanto dkk, 2004). Hasil pengamatan pembentukan pupa dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut ini :

Tabel 4.3 Data Pembentukan Pupa Nyamuk *Culex* sp. yang Dipaparkan Larutan Ekstrak Daun Mangkogan (*Nothopanax scutellarium*)

Konsentrasi	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Persentase Pupa
Kontrol 1	-	1	1	5	8	3	2	100
Kontrol 2	-	2	4	-	11	2	-	100
Kontrol 3	-	-	1	6	4	6	3	100
Kontrol 4	-	-	1	4	4	4	7	100
0,5% (1)	-	-	-	-	1	-	-	5
0,5% (2)	-	1	-	-	3	-	-	20
0,5% (3)	-	2	3	-	-	-	-	25
0,5% (4)	-	1	-	-	-	-	-	5
1% (1)	-	-	-	-	-	-	-	0
1% (2)	-	-	-	-	-	-	-	0
1% (3)	-	-	-	-	-	-	-	0
1% (4)	-	-	-	-	-	-	-	0
1,5% (1)	-	-	-	-	-	-	-	0
1,5% (2)	-	-	-	-	-	-	-	0
1,5% (3)	-	-	-	-	-	-	-	0
1,5% (4)	-	-	-	-	-	-	-	0
2% (1)	-	-	-	-	-	-	-	0
2% (2)	-	-	-	-	-	-	-	0
2% (3)	-	-	-	-	-	-	-	0
2% (4)	-	-	-	-	-	-	-	0
2,5% (1)	-	-	-	-	-	-	-	0
2,5% (2)	-	-	-	-	-	-	-	0
2,5% (3)	-	-	-	-	-	-	-	0
2,5% (4)	-	-	-	-	-	-	-	0
3% (1)	-	-	-	-	-	-	-	0
3% (2)	-	-	-	-	-	-	-	0
3% (3)	-	-	-	-	-	-	-	0
3% (4)	-	-	-	-	-	-	-	0

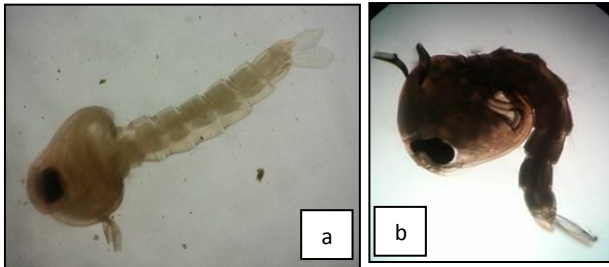
Tabel 4.3 diatas dapat dilihat bahwa pupa nyamuk *Culex* sp. yang dapat terbentuk menjadi pupa hanya pada konsentrasi 0% (kontrol) dan 0,5%. Sedangkan pada konsentrasi lain semua larva nyamuk *Culex* sp. mengalami kematian sebelum mencapai masa pupa. Hal ini disebabkan karena pertumbuhan dan perkembangan serangga sangat dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas makanan yang dikonsumsi larva. Pada konsentrasi 1% - 3%, pakan pellet yang diberikan masih tersisa/ tidak dimakan. Larva nyamuk *Culex* sp. yang memakan pakan yang telah terkontaminasi ekstrak (racun), maka akan terganggu sistem

pencernaan dalam tubuhnya. Salah satu akibatnya adalah makin sedikit pakan yang dikonsumsi. Dan terlihat pada saat pengamatan pakan pellet ikan yang tercampur ekstrak (racun) yang diberikan masih tersisa di gelas uji. Sesuai dengan pernyataan Harnoto dkk *dalam* Hasnah dkk (2012) bahwa rendahnya pupa yang dihasilkan kemungkinan disebabkan karena pakan yang dikonsumsi oleh larva makin sedikit sehingga proses perubahan dari prapupa ke pupa tidak berjalan sempurna bahkan gagal membentuk pupa.

Senyawa bioaktif seperti alkaloid menyebabkan perubahan warna pada tubuh pupa menjadi lebih transparan (lihat gambar 4.3) (Cania, 2013), sedangkan saponin dan tannin dapat menghambat pertumbuhan termasuk gagalnya pembentukan pupa. Keduanya dapat menyebabkan mekanisme penghambatan makan. Larva tidak mau makan sehingga menjadi kelaparan dan akhirnya tidak mampu mencapai berat kritisnya untuk dapat tumbuh menjadi pupa (Yunita dkk, 2009). Menurut Dinata *dalam* Nugraha (2011), saponin dapat mengikat sterol bebas dalam pencernaan makanan, dimana sterol berperan sebagai prekursor hormon *ecdysone*, sehingga dengan menurunnya jumlah sterol bebas akan mengganggu proses pergantian kulit (moulting) pada serangga.

Hormon *ecdysone* ini berfungsi untuk membentuk organ tubuh, organ pernafasan dan organ sistem pencernaan. Hormon *ecdysone* tidak akan terbentuk apabila pada saat proses pertumbuhan larva sudah terjadi pertumbuhan yang tidak normal, sehingga pada tubuh larva tidak terjadi keseimbangan sistem hormonal dan terjadi kegagalan proses pembentukan organ-organ yang pada akhirnya pupa menjadi mati (Shinta dkk, 2011).





Gambar 4.3 Perbandingan Warna Tubuh Pupa Nyamuk *Culex* sp. Kontrol dengan yang Mati Terpapar Ekstrak Daun Mangkokan (perbesaran 40x) (dokumen pribadi)

Keterangan gambar: a. Pupa yang terpapar ekstrak, b. Pupa kontrol

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 KESIMPULAN**

1. Ekstrak daun mangkokan (*Nothopanax scutellarium*) memberikan pengaruh terhadap mortalitas nyamuk *Culex* sp.. Semakin tinggi nilai konsentrasi, semakin meningkat pula jumlah mortalitas larva nyamuk.
2. Nilai  $LC_{50}$  yang mampu membunuh 50% larva *Culex* sp. yaitu pada konsentrasi 1,338%.
3. Ekstrak daun mangkokan (*Nothopanax scutellarium*) memberikan pengaruh terhadap gagalnya pembentukan pupa nyamuk *Culex* sp..

#### **5.2 SARAN**

Perlu dilakukan uji lanjutan mengenai pengaruh ekstrak daun mangkokan (*Nothopanax scutellarium*) terhadap anti-oviposisi dan ovicidal. Dan juga perlu dilakukan uji terhadap spesies nyamuk lain.

**“Halaman ini sengaja dikosongkan”**

## DAFTAR PUSTAKA

Afidah, U. 2011. Efektifitas Serbuk Biji Srikaya (*Annona squamosa* L) terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti*. **Skripsi** Semarang: Program Studi DIII Analis Kesehatan, Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah.

Agnetha, A. 2008. Efek Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum* L) Sebagai Larvasida Nyamuk *Aedes* sp.. **Skripsi** Malang: Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.

Agus, S. 2012. Pengaruh Pencucian Kain Payung yang Dichelup Insektisida Permethrine terhadap Daya Bunuh Nyamuk *Culex* sp. **Skripsi** Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah.

Anggraini, A., Hamidah., dan Moehammadi, N. 2011. Uji Efektivitas Daun Jeruk Purut (*Citrus mitis* Blanco) Sebagai Biolarvasida Terhadap Kematian Larva Instar III Nyamuk *Aedes aegypti* L. **Skripsi** Surabaya: Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga

Arico, Z. 2013. Potensi Seed Bank Hutan Gunung Sinabung Jalur Pendakian Sigarang-Garang Pasca Letusan Tahun 2010. **Tesis**. Medan: Program Pascasarjana Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara.

Astuti, M. 2011. Uji Daya Bunuh Ekstrak Bunga Kecombrang (*Nicolaia speciosa* (Blume) Horan.) terhadap Larva Nyamuk *Culex quinquefasciatus* Say. **Skripsi**. Yogyakarta: Program Studi Biologi, Fakultas Teknobiologi, Universitas Atmajaya.

Cania, E. 2013. Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Legundi (*Vitex trifolia*) Terhadap Larva *Aedes aegypti*. **Medical of Journal Lampung University** Vol. 2 No. 4 Februari 2013.

Crans, WJ. 2013. *Culex pipiens* Linnaeus. <<http://www-rci.rutgers.edu/~insects/pip2.htm>> [27 November 2014].

Culex Environmental Ltd, 2012. **Reaching New Horizons In Mosquito Management**. <http://www.culex.ca/mosquito-borne-diseases/mosquito-vectors/> [27 November 2014].

Dalimartha, S. 2007. **Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 3**. Jakarta: Puspa Swara.

Damanik, N. 2013. Isolasi dan Uji Potensi Bakteri Tanah Pertanian Berastagi Sumatera Utara dalam Mendegradasi Insektisida Marshal Berbahan Aktif Karbosulfan. **Skripsi**. Medan: Departemen Biologi, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara.

Danusulistyo, M. 2011. Uji Larvasida Ekstrak Daun Lidah Buaya (*Aloe vera* L) Terhadap Kematian Larva Nyamuk *Anopheles aconitus* Donitz. **Skripsi** Surakarta: Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah.

Djunaedy, A. 2009. Biopestisida sebagai Pengendali Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang Ramah Lingkungan. **Embryo** Vol. 6 No. 1 ISSN 0216-0188.

Fiskasari, L. 2014. Studi Potensi Insektisida Nabati Ekstrak Daun Majapahit (*Crescentia cujete*) terhadap Larva Grayak (*Spodoptera litura*). **Skripsi**. Surabaya: Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Fitrilia, W. 2014. Pengaruh Ekstrak Daun Juwet (*Syzygium cumini* L.) terhadap Pertumbuhan, Perkembangan dan Mortalitas LC<sub>50</sub> Larva Grayak (*Spodoptera litura*). **Skripsi**. Surabaya:

Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Gandahusada, S. , 2003. **Parasitologi Kedokteran**. Jakarta, Gaya Baru.

Garno, Y. 2000. Daya Tahan Beberapa Organisme Air pada Pencemar Limbah Deterjen. **Jurnal Teknologi Lingkungan** Vol 1, No. 3 Desember 2000 : 212-218.

Gunasegaran, L. 2012. Jenis-Jenis Larva Nyamuk di Kelurahan Baru - Ladang Bambu, Kecamatan Medan Tuntungan. **Skripsi** Fakultas Kedokteran, Universitas Sumatera Utara.

Haditomo, I. 2010. Efek Larvasida Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) Terhadap *Aedes aegypti* L. **Skripsi** Surakarta Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret.

Hanafiah, K. 2008. **Rancangan Percobaan Aplikatif: Aplikatif kodisional Bidang Pertamanan, Peternakan, Perikanan, Industri, dan Hayati**. Jakarta: PT. RajaGrafindo Persada.

Hamzah, A. 2010. Model Populasi Nyamuk *Aedes Aegypti*. **Skripsi**. Bandung: Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Bandung.

Hartati, S. 1995. Skrining Fitokimia Daun Mangkokkan (*Nothopanax scutellarium* Merr.) serta Isolasi dan Karakterisasi Alkaloidnya. **Skripsi**. Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada.

Hasnah. Husni dan Fardhisa, A. 2012. Pengaruh Ekstrak Rimpang Jeringau (*Acorus calamus* L.) Terhadap Mortalitas Ulat Grayak *Spodoptera litura* F. **Jurnal Floratek** 7: 115-124.

Hasyim, A., Setiawati, W., Murtiningsih, R., dan Sofiari, E. 2010. Efikasi dan Persistensi Minyak Serai sebagai Biopestisida terhadap *Helicoverpa armigera* Hubn. (Lepidoptera: Noctuidae). Balai Penelitian Tanaman Sayuran. **J. Hort.** 20(4):377-386.

Herminanto. Wiharsi dan Sumarsono, T. 2004. Potensi Ekstrak Biji Srikaya (*Annona squamosa* L) untuk Mengendalikan Ulat Krop Kubis *Crocitolomia pavonana* F. **Agrosains** 6 (1): 31-35

Ideham, B., dan Pusarawati, S, 2009. **Penuntut Praktis Parasitologi Kedokteran**. Surabaya: Airlangga University Press.

Iswanto., M., Sugeng J., dan Baskoro, T. 2004. Tabel Kehidupan dan Fekunditas *Culex quinquefasciatus* Say (Diptera: Culicidae) Kota Yogyakarta dan Semarang di Laboratorium. **Sains Kesehatan**, 17 (1), Januari 2004.

Koerniasari. 2007. Efek Bioinsektisida dan Masa Residu Efektif *Bacillus Thuringiensis* dan *Bacillus Sphericus* Terhadap Larva *Aedes aegypti* dan *Culex quinquefasciatus*. **Gema Kesehatan Lingkungan**, Volume 5 (Nomer 1, April 2007).

Levine, D. 1994. **Buku Pelajaran Parasitologi Veteriner**, Penerjemah Prof. Dr. Gatut Ashadi. Yogyakarta: UGM Press.

Marina, R., dan Astuti, P. 2012. Potensi Daun Pandan (*Pandanus Amaryllifolius*) dan Mangkokan (*Notophanax Scutellarium*) Sebagai Repelen Nyamuk *Aedes Albopictus*. **Aspirator** 4(2), 2012 : 85-91 © 2012 Penerbit Loka Litbang P2B2 Ciamis.

Nugraha, A., Setyaningrum, E., Wintoko, R., dan Kurniawan, B. 2011. The Influence of Fruit Extracts *Phaleria macrocarpa* Against *Aedes aegypti* Larvae Development of Instar III. **Jurnal Universitas Lampung** ISSN 2337-3776

Numaini. 2003. Mentifikasi Vektor dan Pengendalian Nyamuk *Anopheles Aconitus* secara Sederhana. **Skripsi**. Medan: Fakultas Kesehatan Masyarakat Bagian Kesehatan Lingkungan, Universitas Sumatera Utara.

Pradani. F., Ipa, M., Marina R., dan Yuliasih, Y. 2011. Status Resistensi *Aedes aegypti* dengan Metode *Susceptibility* di Kota cimahi Terhadap *Cypermethrin*. **Aspirator** Vol. 3 No. 1 Tahun 2011 18-24

Ridwan, Y., Satrija, F., Darusman, L., dan Handharyani E. 2010. Efektivitas Anticestoda Ekstrak Daun Miana (*Coleus blumei Benth*) terhadap Cacing *Hymenolepis microstoma* pada Mencit. **Media Peternakan**. Edisi April 2010 Vol 33 No. 1: 6-11.

Rimbawani, D. 2009. Uji Toksisitas Ekstrak Daun dan Biji Srikaya (*Anona squamosa*) terhadap Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura*). **Skripsi**. Surabaya: Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Riskitavani, D. 2013. Studi Potensi Bioherbisida Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa*) terhadap Gulma Rumput Teki (*Cyperus rotundus*). **Skripsi**. Surabaya: Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Sa'adah, A. Uji Daya Bunuh Granula Ekstrak Umbi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennts) Terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti*. **Skripsi** Semarang : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah.

Sastrodiharjo, S. 1979. **Pengantar Entomologi Terapan**. Bandung: Penerbit ITB



Shinta. Ariati, Y., Wigati. Dan Sukowati, S. 2012. Efektifitas Larvasida Altosid® 1,3G Terhadap *Aedes aegypti* di Laboratorium. **Bul. Penelit. Kesehat** Vol. 39, No.3, 2011: 110 – 118

Simanjuntak, M. R. 2008. Ekstraksi dan Fraksinasi Komponen Ekstrak Daun Tumbuhan Senduduk (*Melastoma malabathricum*.L) Serta Pengujian Efek Sediaan Krim terhadap Penyembuhan Luka Bakar. **Skripsi**. Medan: Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara.

Soedarto. 1992. **Entomologi Kedokteran**. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.

Sholichah, Z. 2009. Ancaman dari Nyamuk *Culex* sp. yang Terabaikan. **BALABA** Vol. 5, No. 01 Jun 2009 : 21-23.

Sugiyarto. 2000. Reduksi Air Limbah Rumah Tangga oleh Larva Nyamuk *Culex quinquefasciatus* Say. Jurusan Biologi FMIPA UNS Surakarta. **Bio SMART**. Volume 2, Nomor 2 Oktober 2000. ISSN: 1411-321X. Halaman: 8-14.

Syakir, M. 2011. Status Penelitian Pestisida Nabati Pusat Penelitian Dan Pengembangan Tanaman Perkebunan. Jakarta 15 Oktober 2011. **Badan Litbang Pertanian Semnas Pesnab IV**.

Syatirah, H. 2007. Inventarisasi Tanaman Berpotensi Alelopati di Kampus ITS Sukolilo - Surabaya. **Skripsi**. Surabaya: Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Tarigan, J., Zuhroh, F., dan Sihotang, H. 2008. Skrining Fitokimia Tumbuhan Yang Digunakan Oleh Pedagang Jamu Gendong Untuk Merawat Kulit Wajah Di Kecamatan Medan Baru. Departemen Kimia FMIPA – USU Departemen Kimia

FMIPA – USU. **Jurnal Biologi Sumatera**, Januari 2008, hlm. 1 – 6. Vol. 3, No.1. ISSN 1907-5537.

Wakhyulianto. 2005. Uji Daya Bunuh Ekstrak Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L) Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. **Skripsi** Semarang: Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Negeri Semarang.

Wiryadiputra, S. 2006. Keefektifan Pestisida Nabati Daun Ramayana (*Cassia spectabilis*) dan Tembakau (*Nicotiana tabacum*) Terhadap Hama Utama Tanaman Kopi dan Pengaruhnya Terhadap Arthropoda Lainnya. **Pelita Perkebunan** 2006, 22 (1), 25— 39.

Yuantari, M. 2009. Studi Ekonomi Lingkungan Penggunaan Pestisida dan Dampaknya Pada Kesehatan Petani di Area Pertanian Hortikultura Desa Sumber Rejo Kec. Ngablak Kab. Magelang Jawa Tengah. **Tesis** Semarang: Universitas Diponegoro

Yunita, E., Suprpti, N., dan Hidayat, J.. 2009. Pengaruh Ekstrak Daun Teklan (*Eupatorium riparium*) terhadap Mortalitas dan Perkembangan Larva *Aedes aegypti*. **Bioma**, Juni 2009. Vol. 11, No. 1, Hal. 11-17 ISSN: 1410-8801

**“Halaman ini sengaja dikosongkan”**

## Lampiran 1.

### Hasil Uji Anova

#### One-way ANOVA: mortalitas versus konsentrasi

Source	DF	SS	MS	F	P
konsentrasi	6	1598.36	266.39	63.75	0.000
Error	21	87.75	4.18		
Total	27	1686.11			

S = 2.044    R-Sq = 94.80%    R-Sq(adj) = 93.31%

#### Grouping Information Using Tukey Method

konsentrasi	N	Mean	Grouping
3.0	4	19.500	A
2.5	4	19.000	A
2.0	4	17.000	A
1.5	4	11.500	B
1.0	4	5.500	C
0.5	4	2.250	C D
0.0	4	0.000	D

**“Halaman ini sengaja dikosongkan”**

## Lampiran 2.

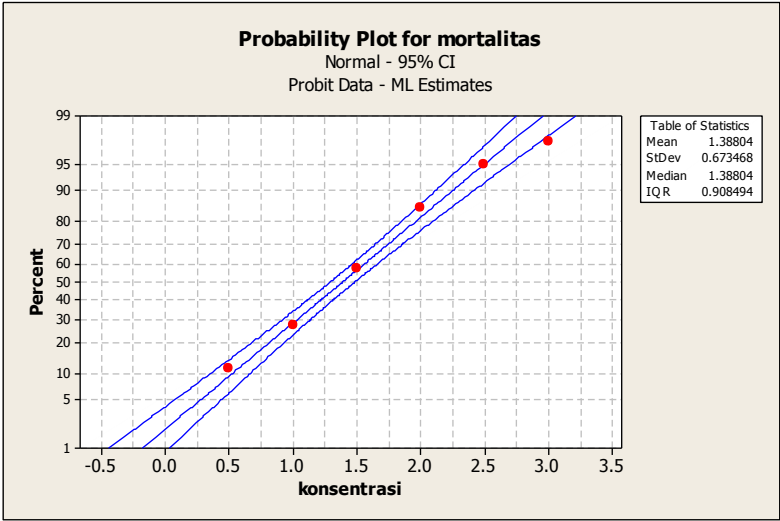
### Hasil Uji Regresi Probit

#### Parameter Estimates

Parameter	Estimate	Standard Error	95.0% Normal CI	
			Lower	Upper
Mean	1.38804	0.0487385	1.29252	1.48357
StDev	0.673468	0.0462481	0.588659	0.770496

#### Table of Percentiles

Percent	Percentile	Standard Error	95.0% Fiducial CI	
			Lower	Upper
1	-0.178678	0.119629	-0.446468	0.0304019
2	0.0049089	0.108236	-0.236714	0.194596
3	0.121389	0.101157	-0.103927	0.299066
4	0.209012	0.0959267	-0.0042245	0.377844
5	0.280287	0.0917438	0.0767353	0.442063
6	0.340953	0.0882412	0.145531	0.496838
7	0.394145	0.0852192	0.205754	0.544962
8	0.441772	0.0825567	0.259591	0.588137
9	0.485087	0.0801743	0.308477	0.627480
10	0.524959	0.0780172	0.353404	0.663767
20	0.821238	0.0634094	0.684436	0.936226
30	1.03488	0.0551797	0.918545	1.13728
40	1.21742	0.0505168	1.11384	1.31381
50	1.38804	0.0487385	1.29119	1.48400
60	1.55866	0.0497343	1.46295	1.65977
70	1.74121	0.0536884	1.64091	1.85364
80	1.95485	0.0613204	1.84315	2.08656
90	2.25113	0.0754315	2.11660	2.41660
91	2.29100	0.0775423	2.15298	2.46144
92	2.33431	0.0798785	2.19241	2.51023
93	2.38194	0.0824948	2.23568	2.56398
94	2.43513	0.0854701	2.28390	2.62411
95	2.49580	0.0889251	2.33876	2.69281
96	2.56707	0.0930587	2.40308	2.77367
97	2.65470	0.0982363	2.48196	2.87327
98	2.77118	0.105257	2.58655	3.00594
99	2.95476	0.116579	2.75088	3.21556



### Lampiran 3.

Hasil Uji Fitokimia Daun Mangkoka (*Nothopanax scutellarium*)

**BALAI PENELITIAN DAN KONSULTASI INDUSTRI**  
**LABORATORIUM**  
**PENELITIAN DAN KONSULTASI INDUSTRI**  
**SURABAYA – JAWA TIMUR**

**REPORT**  
 Certificate of Analysis

No. : 03687/KI/II-2015

Code : Penelitian

Sample Name : Extra. B. Mangkok-Mhs. Dia ITS Surabaya

Test : Lengkap

Sampel Brand :

Sampel Identity : Padatan lunak keoklatan

Sampel Accepted : 2 Feb. 2015

Chemical laboratory result is :

1. Alkaloid	, % : 11,52
2. Flavonoid	, % : 2,00
3. Saponin	, % : 6,15
4. Tannin	, % : 9,22

Surabaya, 2 Feb. 2015  
 Chemical Laboratory Researcher

Drs. M. Fatoni, MS


Laboratory Office Jl. Ketintang Baru XVII No. 14  
 Fax/Telp. 031 9791041 Post Box 14



**“Halaman ini sengaja dikosongkan”**

## Lampiran 4

Foto Perlakuan Persiapan dan Proses Ekstraksi Daun Mangkokan

No	Perlakuan	Foto
1	Pengambilan daun	
2	Pembersihan daun	
3	Pengeringan daun dengan dikering anginkan	
4	Daun dipotong kecil-kecil lalu dihaluskan dengan blender	
5	Daun direndam dengan etanol 96%	

6	Hasil rendaman disaring	
7	Hasil saringan dimasukkan kedalam <i>rotary evaporator</i> sampai solven menguap.	

Foto Perlakuan Penyediaan Larva Nyamuk *Culex* sp.

No	Perlakuan	Foto
1	Telur nyamuk yang diperoleh dari selokan diamati dibawah mikroskop terlebih dahulu	
2	Telur diletakkan dalam nampan plastik berisi air	
3	Larva diberi pakan pellet ikan hingga larva sudah mencapai instar 3.	

## Foto Perlakuan Uji Toksisitas

No	Perlakuan	Foto
1	Ekstrak mangkokan dilarutkan dengan aquades dan dibuat berbagai konsentrasi	
2	Larva nyamuk <i>Culex</i> sp. sebanyak 20 ekor dimasukkan kedalam gelas uji.	
3	Dihitung dan dicatat jumlah larva yang mati. Dan juga dihitung jumlah pupa yang terbentuk.	

**“Halaman ini sengaja dikosongkan”**

## **BIODATA PENULIS**



Penulis dilahirkan di Surabaya, 24 April 1989. Memulai pendidikan dasar di SD/ MI YAPITA Surabaya. Setelah lulus, ia masuk pesantren di PPP Al Ishlahiyah Singosari dan menyambi sekolah jenjang menengah pertama dan keatas di Yayasan Al Ma'arif Singosari Malang. Yakni di SMPI 01 Al Ma'arif dan SMAI Al Ma'arif. Selama 2 Tahun terakhir di pesantren, ia diamanahi untuk menjadi pengurus inti dan aktif disegala kegiatan pesantren.

Setelah lulus SMA, penulis melanjutkan ke jenjang perguruan tinggi di Jurusan Biologi FMIPA Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya. Bidang biologi yang diminati ialah botani. Pada jenjang ini, penulis aktif dalam kegiatan organisasi UKM Cinta Rebana ITS dan UKM Pramuka. Keterlambatan menyelesaikan studi di ITS ini dikarenakan penulis juga menyelesaikan studi D-III di Poltekkes Kemenkes Surabaya.